

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-9349

⑬ Int. Cl.³
F 16 H 3/72
1/38

識別記号

庁内整理番号
7127-3J
2125-3J

⑭ 公開 昭和57年(1982)1月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 差動遊星歯車変速装置

⑯ 特 願 昭55-81439

⑰ 出 願 昭55(1980)6月18日

⑱ 発 明 者 田中賢作
土浦市神立町603番地株式会社
日立製作所土浦工場内

⑲ 発 明 者 永野周一
土浦市神立町603番地株式会社
日立製作所土浦工場内

⑲ 発 明 者 畑慶忠

土浦市神立町603番地株式会社
日立製作所土浦工場内

⑲ 発 明 者 村山孝夫
土浦市神立町603番地株式会社
日立製作所土浦工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

1. 発明の名称 差動遊星歯車変速装置

2. 特許請求の範囲

太陽歯車、キャリア、内歯車の三要素のうち、二要素が入力側に、且つ残りの一要素が出力側に接続され、または一要素が入力側に、且つ残りの二要素が出力側に接続される差動遊星歯車部と、この差動遊星歯車部に前記内歯車を介して補助的動力を付与する可変形電動機と、差動遊星歯車部の入力側または出力側に設けた滑り伝達部とから構成したことを特徴とする差動遊星歯車変速装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は主としてポンプ、ファンなどの回転流体機械に利用される高効率用の差動遊星歯車変速装置に関するものである。

従来、この種の歯車変速装置としては第1図に示すようなものがある。

第1図において、例えばカド形誘動電動機の主駆動機1は差動遊星歯車部2の入力側に連結され

ている。この差動遊星歯車部2は前記主駆動機1に連結される太陽歯車3、太陽歯車3と内歯車5との間に設けられる複數個の遊星歯車4、この遊星歯車4を回転自在に支持し、且つ出力側の被動機7に連結されるキャリア6、前記内歯車5の外周側に噛合うように設けられる1個または複數個のピニオン8などから成っている。また、ピニオン8には、前記差動遊星歯車部2の補助駆動用として用いられる可変形の油圧モータ9が連結されており、この油圧モータ9は入力軸側からギヤ10、11を介して駆動される油圧ポンプ12からの圧油により駆動される。

上記の構成において、主駆動機1の駆動により差動遊星歯車部2の太陽歯車3から回転力が遊星歯車4に伝達されると、遊星歯車4は自転および公転すると共に回転力をキャリア6を介して被動機7に変速して伝達するようになっている。このとき、油圧モータ9は油圧ポンプ12により回転しており、油圧モータ9に連結されているピニオン8は内歯車5を回転させる。このため、被動機

(1)

(2)

7には、太陽歯車3と遊星歯車4の速度比および遊星歯車4と内歯車5の速度比の差分に応じた回転数を得られる。

しかし、この種の歯車変速装置においては、被動機の特定の狭い速度範囲で滑り損失のない高効率特性を得ることはできるが、0～100%の全速度範囲内で連続的に変化させることは困難であり、もし、広い範囲に速度を変化させようとする場合には、大容量の補助駆動用の油圧モータ9が必要になる。

本発明は上記の点に鑑み、被動機の広い範囲の速度変動に対応した高効率運転を可能にした差動遊星歯車変速装置を提供することを目的とする。

以下本発明の一実施例を図面により説明する。

第2図および第3図において、第1図と同一符号のものは同一部分を示す。

13は前記主駆動機1と差動遊星歯車部2との間に設けられる例えば、湿式多板クラッチ、流体継手などの滑り伝達部で、この滑り伝達部13は入力側が主駆動機1に、出力側が太陽歯車3にそ

(3)

キャリア6の各要素のうち、太陽歯車3は特性Fにより駆動されると共に、可変速形電動機14の回転速度が逆方向に100%で一定回転しているため、内歯車5は特性Gにより駆動される。

また、70%～85%の出力速度範囲においては、滑り伝達部13が完全に結合状態にあるため、主駆動機1と差動遊星歯車部2の太陽歯車3は直結状態になる。したがって、前記各要素のうち、太陽歯車3は特性F'により駆動されると共に、可変速形電動機14の回転速度が逆方向に100%～0%まで連続して減速されるため、内歯車5は特性G'により駆動される。この速度範囲内においては、被動機7が特性Bによる伝達効率で運転される。

さらに、出力速度範囲が85～100%においては、前記各要素のうち、太陽歯車3は特性F'により駆動されると共に可変速形電動機14の回転速度が正方向に0～100%まで連続して増速されるため、内歯車5は特性G''により駆動される。この速度範囲内においては、被動機7が特性

(5)

それぞれ連結されている。14は差動遊星歯車部2の補助駆動用として用いられる可変速形電動機で、この可変速形電動機14は正逆転可能で、且つ0%～100%の出力回転速度範囲の変速が可能である。

次に本発明の差動遊星歯車変速装置の作動を説明する。

まず、起動時には滑り伝達部13の結合が解放状態にあるため、主駆動機1からの回転力は、滑り伝達部13の滑り力に応じて差動遊星歯車部2の太陽歯車3に伝達される。この太陽歯車3に伝達された回転力は遊星歯車4およびキャリア6を介して被動機7へ伝達される。このとき、被動機7は第4図に示す如く0～70%の出力速度範囲において、特性Aによる伝達効率で運転される。すなわち、この速度範囲において、滑り伝達部13は滑り状態にあるため、主駆動機1が第5図に示す特性Dで駆動するのに対し、被動機7は滑り伝達部13の特性Eにより駆動される。そして、差動遊星歯車部2の太陽歯車3、内歯車5、

(4)

Cによる伝達効率で運転される。

このように70%～100%の出力速度範囲では、滑り伝達部13が完全に結合状態にあるため、滑り伝達部13の滑り損失以外の機械損失、例えば各歯車の噛合い損失や軸受損失のみとなり、高い伝達効率を得ることができる。

ところで、前記可変速形電動機14の機械損失を無視したときの伝達容量は、滑り伝達部13が結合している状態、すなわち、ノンスリップ状態の設定によつて異なり、例えばノンスリップ範囲を80%～100%とし、第5図に示す如く可変速形電動機14の回転方向の切換点Hに設定すると、可変速形電動機14が1個の場合には、被動機7の動力出力の10%容量となり、2個の場合にはそれぞれ5%容量となる。このとき、主駆動機1の電動機の伝達容量は、途中の損失を無視した場合には90%容量となる。

尚、ノンスリップ範囲をさらに広くしたいときには、前記可変速形電動機14の容量を大きくすれば可能となる。

(6)

次に本発明の差動遊星歯車変速装置における制御手段を第6図に示すブロック図をもとに説明する。

第6図において、第1図～第3図と同一符号のものは同一部分を示す。

前記被動機7を現在の回転速度から新たに所望の回転速度に設定変更して運転したい場合には、まず、所望の回転速度に相当する設定信号Iを比較器15に入力させる。このとき、比較器15には速度検出器17により検出される被動機7の出力回転速度に相当する検出信号Jが入力されており、比較器15は前記信号I、Jとの偏差が零になるように操作指令器16に対し操作信号Kを出力する。そして操作指令器16は、可変速形電動機14および滑り伝達部13に対し、所定の制御位置に定まるようにそれぞれ操作信号Kを供給する。このため、前記と同様に主駆動機1からの回転力は、差動遊星歯車部2、滑り伝達部13を介して被動機7へ伝達される。このとき、滑り伝達部13および可変速形電動機14は、操作指令器

(7)

16から入力される操作信号Kに応じてそれぞれ制御されているため、被動機7は所望の回転速度で運転される。

本発明の差動遊星歯車変速装置によれば、被動機の広い範囲の速度変動に対応した高効率運転を可能にすることは勿論、補助用駆動源として、可変速形電動機を使用するため、従来の油圧モードに比較し、保守性、安全性の点で優れている。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の差動遊星歯車変速装置を示す概略図、第2図は本発明の差動遊星歯車変速装置を示す概略図、第3図は第2図のⅠ-Ⅲ線矢視図、第4図は本発明における速度比とその伝達効率の関係を示す特性図、第5図は本発明における差動遊星歯車部の各要素の速度比と出力速度との関係を示す特性図、第6図は本発明における制御手段を示すブロック図である。

1…主駆動機、2…差動遊星歯車部、7…被動機、13…滑り伝達部、14…可変速形電動機。

代理人 井堀士 薄田

(8)



